

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-157286

⑤Int. Cl. 4

識別記号

厅内整理番号

④公開 昭和60年(1985)8月17日

H 05 K 1/02
C 08' G 73/10

6679-5 F
7342-4 J

審査請求 未請求 発明の数 2 (全8頁)

④発明の名称 フレキシブルプリント基板及びその製造方法

②特 願 昭59-11843

出願 昭59(1984)1月27日

⑫発 明 者 沼 田 俊 一 日 立 市 幸 町 3 丁 目 1 番 1 号 株 式 会 社 日 立 製 作 所 日 立 研 究 所 内

⑫発 明 者 藤 崎 康 二 日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑫発明者 大原 周一 日市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内

⑦出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑦出願人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

⑦代理人 弁理士 高橋 明夫 外2名

最終頁に続く

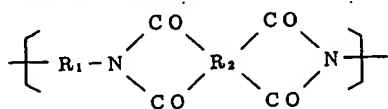
明 細 審

発明の名称 フレキシブルプリント基板及びその製造方法

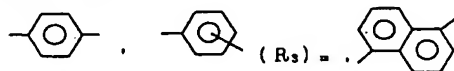
特許請求の範囲

1. 導体と絶縁材からなり、該絶縁材は有機材料のみからなり、しかも前記導体との線膨張係数の差が $1.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下であることを特徴とするフレキシブルプリント基板。

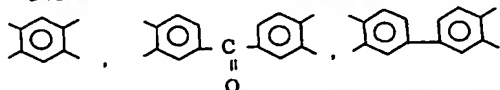
2. 特許請求の範囲第1項記載において、前記絶縁材は次式の単位構造



(式中、 R_1 は



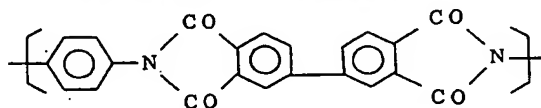
から選ばれ、 m は1~4の整数であり、 R_i は



から選ばれる)を有するイミド化合物であること

を特徴とするフレキシブルプリント基板。

3. 特許請求の範囲第1項または第2項記載において、前記絶縁材は次式の単位構造

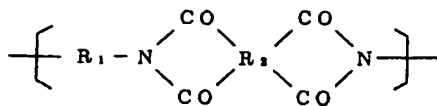


を有するイミド化合物であることを特徴とするフレキシブルプリント基板。

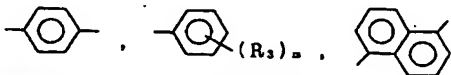
4. 導体に該導体との膨脹係数の差が $1.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下となる有機絶縁材をそのまま若しくは前駆体の形で前記導体上に直接塗布し硬化することを特徴とするフレキシブルプリント基板の製造方法。

5. 特許請求の範囲第4項記載において、前記硬化工程における最高硬化温度が絶縁基材のガラス転移温度以上であることを特徴とするフレキシブルプリント基板の製造方法。

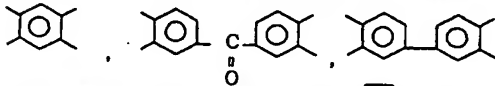
6. 特許請求の範囲第4項または第5項記載において、前記絶縁材は次式の単位構造



(式中、 R_1 は



から選ばれ、 m は 1~4 の整数であり、 R_2 は



から選ばれ、少なくとも R_1 が でかつ

R_2 が の組合せのものを含む)

を有するイミド化合物であることを特徴とするフレキシブルプリント基板の構造方法。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、温度変化に対しカール、ねじれ、反り等がなく、かつ耐熱性、寸法安定性、接着性等の優れをフレキシブルプリント基板及びその製造方法に係るものである。

絶縁材の線膨張係数を下げる手段として、フィラーやガラス繊維等を入れる方法もあるが、この方法では、フィラー等を入れることにより絶縁材がもろくなり、フレキシブルプリント基板に必要なフレキシビリティを欠くことになる。また線膨張係数も沿層方向には、小さくなるが、貫層方向には効果を示さずこれは特にプリント基板のスルーホール部の信頼性に問題を生じる。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、絶縁材の線膨張係数と導体のそれとの差が $1.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下のものを使用することによつて導体と絶縁材に、熱履歴を加えてもカール、ねじれ、反り等のないかつ十分な接着力、耐熱性、寸法安定性等をもつ工業的に有用なフレキシブルプリント基板とその製造方法を提供することにある。

〔発明の概要〕

本発明の特徴は、導体と絶縁材からなるフレキシブルプリント基板並びにフラットケーブルにおいて、それらの線膨張係数の差が $1.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

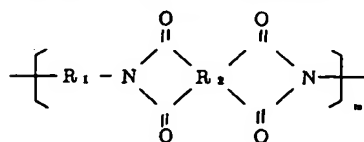
〔発明の背景〕

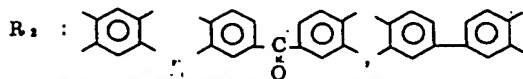
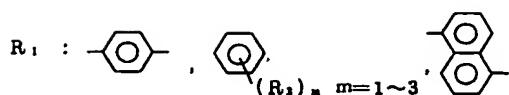
従来フレキシブルプリント基板あるいは、フラットケーブル（以後フレキシブルプリント板に含める）は、一般に導体と有機ポリマーの絶縁材を接着剤を介して接着していた。しかしこの際、熱圧着などの熱履歴を加えると、冷間時に基板のカール、ねじれ、反りなどを生じ、その後の導体パターンニング等が不可能となる欠点があった。これらの諸問題は、導体と絶縁材の線膨張係数の差に起因し、導体と同程度の線膨張係数をもつ有機ポリマーがあれば、解決されることが予想されるが一般に有機ポリマーの線膨張係数は、導体に比べると大きく $3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下のものはほとんど見出されていない。その為フレキシブルプリント基板の導体と絶縁材の接着は、室温あるいは比較的低温で行なわなければならない、プリント基板の耐熱性などの性能は、接着剤に支配され、絶縁材として高耐熱性のポリイミドを用いてもその性能を全く発揮できなかつた。また接着力も十分なものではなかつた。

以下更詳しくは $1.0 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下であることにある。

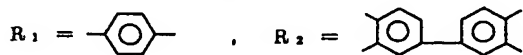
本発明者らは、導体と同程度又は、それ以下の線膨張係数をもつ有機ポリマーについて鋭意研究した結果、線膨張係数が従来の有機ポリマーに比べ異常に小さい $3 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下の有機ポリマーを発見し、フレキシブルプリント基板において導体と絶縁材の線膨張係数の差が $1.5 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ 以下であれば、カール、ねじれ、反りなどの諸問題を解決できることを見出した。この発見により従来不可能とされた導体への絶縁材、又はその前駆体を直接塗布、乾燥、硬化を行ない、かつカール、ねじれ、反り等のないフレキシブルプリント基板を極めて容易に得ることが可能となつた。

本発明らは、絶縁材に化学構造





を含むものが線膨張係数が従来の有機ポリマーに
比べ十分に小さく、特に：



のものは、熱処理の仕方によつては、線膨張係数を 10^{-6} のオーダーにすることも可能であることを発見した。

本発明によれば、十分な接着力、耐熱性を得るのに高温を要するために従来用いることのできなかつた接着剤を使うこともできる。この際用いる接着剤の線膨張係数は、導体に比べ大きくても何ら不都合はないが小さいものを用いた方が好ましい。

本発明の低熱膨張樹脂材料としては、p-フェニレンジアミン、2,4-ジアミノトルエン、2,

ト랄カルボン酸二無水物を2種類以上用いてポリ
リメリゼーション又は、別途合成したポリイミド
又はその前駆体をブレンドすることもできる。む
しろ、導体の熱膨張係数に合せて、適当にモデ
ファイすることが望ましい。例えば、導体に銅箔
を用いる場合、後述の実施例5〜10に示すよう
に、銅箔と線膨張係数を合わせるために、4, 4'-
ジアニソジフェニルエーテルをジアミン成分と
して10〜20モル%変性する方が好ましい。

具体的例を挙げて、m ワーレンジャアミ
 ヴ、ペンヅジン、4、4^{II} フアマノダ フェ
 ル、4、4^{III} フアマノダ オ、ク ノエ、ル、4、
 4^I フアマノダ フェ、ル、ダ、ノ、1、2 ビス

本発明における導体として用いられるものには銅、アルミニウム、鉄、金、銀、Pd、Ni、Cr、Moなどまたはそれらの合金が挙げられ絶縁材との接着力を高めるために、コロナ放電、クロー放電、サンディング、ニッケルメッキ、また

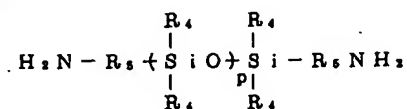
4-ジアミノキシレン、ジアミノジユレン、1、5-ジアミノナフタレン、2、6-ジアミノナフタレン、またはこれらのイソシアナート化物とピフェニルテトラカルボン酸またはその誘導体を主原料とし、これらの反応によつて得られるポリイミドが好ましい。ジアミンのうちp-フェニレンジアミンは靱性、疲労特性、耐熱性の点で最もすぐれている。また、p-フェニレンジイソシアナートも同様である。テトラカルボン酸の誘導体としては、エステル、酸無水物、酸塩化物がある。酸無水物を用いると、合成上好ましい。合成反応は、N-メチルピロリドン(NMP)、ジメチルホルムアミド(DMF)、ジメチルアセトアミド(DMAC)、ジメチルスルホキサイド(DMSO)、硫酸ジメチル、スルホラン、ブチロラクトン、クレゾール、フェノール、ハロゲン化フェノール、シクロヘキサノン、ジオキサソンの溶液中で、0~200℃の範囲で行われる。

本発明においてポリイミドを用いる場合、本発明の本質を失なわない範囲で種々のジアミンやテ

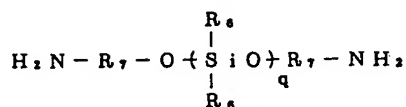
は、アルミニウムアルコラート、アルミニウムキレート、シランカップリング剤などによつて化学的、機械的表面処理をしてもよい。(アニリノ)エタン、4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、ジアミノジフェニルスルホン、2, 2-ビス(p-アミノフェニル)プロパン、2, 2-ビス(p-アミノフェニル)ヘキサフルオロプロパン、3, 3'-ジメチルベンジジン、3, 3'-ジメトキベンジジン、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル、3, 3'-ジメチル-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、ジアニトルエン、ジアニンベンゾトリフルオリド、1, 4-ビス(p-アミノフェノキシ)ベンゼン、4, 4'-ビス(p-アミノフェノキシ)ビフェニル、2, 2-ビス[4-(p-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン、ジアニンアントラキノン、4, 4'-ビス(3-アミノフェノキシ)フェニル]ジフェニルスルホン、1, 3-ビス(アニリノ)ヘキサフルオロプロパン、1, 4-ビス(アニリノ)オクタフルオロプロタン、1, 5-ビス

特開昭60-157286 (4)

ス(アニリノ)デカフルオロペンタン、1, 7-
ビス(アニリノ)テトラデカフルオロヘプタン、
一般式



または



(R_5 , R_7 は二価の有機基、 R_4 , R_6 は一価
の有機基、 p , q は1より大きい整数)

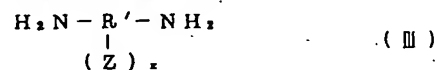
で示されるジアミノシロキサン、2, 2-ビス
{4-(p -アミノフェノキシ)フェニル}ヘキサ
フルオロプロパン、2, 2-ビス{4-(3-
アミノフェノキシ)フェニル}ヘキサフルオロブ
ロパン、2, 2-ビス{4-(2-アミノフェノ
キシ)フェニル}ヘキサフルオロプロパン、2,
2-ビス{4-(4-アミノフェノキシ)-3,
5-ジメチルフェニル}ヘキサフルオロプロパン、

2, 2-ビス{4-(4-アミノフェノキシ)-
3, 5-ジトリフルオロメチルフェニル}ヘキサ
フルオロプロパン、 p -ビス(4-アミノ-2-
トリフルオロメチルフェノキシ)ベンゼン、4,
4'-ビス(4-アミノ-2-トリフルオロメチ
ルフェノキシ)ビフェニル、4, 4'-ビス(4-
アミノ-3-トリフルオロメチルフェノキシ)
ビフェニル、4, 4'-ビス(4-アミノ-2-
トリフルオロメチルフェノキシ)ジフェニルス
ルホン、4, 4'-ビス(3-アミノ-5-トリフ
ルオロメチルフェノキシ)ジフェニルスルホン、
2, 2-ビス{4-(4-アミノ-3-トリフル
オロメチルフェノキシ)フェニル}ヘキサフルオ
ロプロパンなどのジアミン類、並びにこれらのジ
アミンとホスゲンなどの反応によつて得られるジ
イソシアナート例えばトリレンジイソシアナート、
ジフェニルメタンジイソシアナート、ナフタレン
ジイソシアナート、ジフェニルエーテルジイソシ
アナート、フェニレン-1, 3-ジイソシアナ
ートなどの芳香族ジイソシアナート類がある。また、

テトラカルボン酸並びにその誘導体としては次の
ようなものが挙げられる。ここではテトラカルボ
ン酸として例示するが、これのエステル化物、酸
無水物、酸塩化物ももちろん使用出来る。キシジ
フェニル、3, 3', 4, 4'-テトラカルボキ
シジフェニルエーテル、2, 3, 3', 4'-テ
トラカルボキシジフェニルエーテル、2, 3, 3',
4'-テトラカルボキシベンゾフェノン、2, 3,
6, 7-テトラカルボキシナフタレン、1, 4,
5, 7-テトラカルボキシナフタレン、1, 2,
5, 6-テトラカルボキシナフタレン、3, 3',
4, 4'-テトラカルボキシジフェニルメタン、
2, 2-ビス(3, 4-ジカルボキシフェニル)
プロパン、2, 2-ビス(3, 4-ジカルボキシ
フェニル)ヘキサフルオロプロパン、3, 3',
4, 4'-テトラカルボキシジフェニルスルホン、
3, 4, 9, 10-テトラカルボキシペリレン、
2, 2-ビス{4-(3, 4-ジカルボキシフェ
ノキシ)フェニル}プロパン、2, 2-ビス{4-
(3, 4-ジカルボキシフェノキシ)フェニル}

ヘキサフルオロプロパン、ブタンテトラカルボン
酸、シクロペンタンテトラカルボン酸などがある。
また、反応性官能基を有する化合物で変性し、架
橋構造やラダー構造を導入することも出来る。例
えば、次のような方法がある。

(I) 一般式(III)で表わされる化合物で変性する
ことによつて、ピロロン環やイソインドロキナゾ
リンジオン環などを導入する。



ここで、 R' は $2+x$ 価の芳香族有機基、 Z は
 NH_2 基、 CONH_2 基、 SO_2NH_2 基から選ばれ
た基であり、アミノ基に対して、オルソ位である。
 x は1または2である。

(II) 重合性不飽和結合を有するアミン、ジアミン、
ジカルボン酸、トリカルボン酸、テトラカルボン
酸の誘導体で変性して、硬化時に橋かけ構造を形
成する。不飽和化合物としては、マレイン酸、ナ
ジック酸、テトラヒドロフタル酸、エチニルア
ニンなどが使用できる。

特開昭60-157286 (5)

(iii) フェノール性水酸基、あるいはカルボン酸を有する芳香族アミンで変性し、この水酸基またはカルボキシル基と反応しうる橋かけ剤を用い網目構造を形成する。

前記各成分を用いて変性することにより熱膨張係数を調整することができる。即ち、以上詳述した変性成分は前記一般式〔Ⅱ〕に含まれるものであり、この構造単位の含有量を増加させることにより、一般式〔Ⅰ〕で示される構造単位のみからなるポリマの膨張係数よりも大きくすることができ、目的あるいは用途に応じて任意に設定することができる。例えば一般式〔Ⅰ〕で示される構造単位のみからなるポリマの線膨張係数は約 $1 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$ であるが、パラフェニレンジアミン（一般式〔Ⅰ〕の A_1 、 p -PDAと略す）にジアミノジフェニルエーテル（一般式〔Ⅱ〕の A_2 、DDEと略す）を配合した場合、生成ポリイミドの線膨張係数は第1図の通りとなる。なお、このときのカルボン酸成分はビスフェニルテトラカルボン酸二無水物のみを用いたものであり、

全芳香族ジアミン成分とは等モルにて反応させたものである。なお、第1図を見ると、DDEの配合量が75モル%においては膨張係数の下がり方はかなり急激になつていことが分る。

本発明において、より熱膨張係数を下げたり、弾性率を上げたり、流動性をコントロールしたり、または低コスト化するために、無機質、有機質、または金属などの粉末、繊維、チョップトストランドなどを混合して使用することも出来る。

本発明において、絶縁材の硬化温度が重要である。すなわち、絶縁材として導体とほぼ同じ線膨張係数のものを用いても、溶剤の蒸発やイミド化反応に伴う収縮応力が発生する。この応力によつてフレキシブル基板にそり、ねじれなどが起こる場合がある。これらの応力は、硬化温度をポリマーのガラス転移温度付近より高くすれば緩和できる。例えば、銅箔にワニス coats して銅張板を形成した場合、一担平坦になつても、銅箔をエッチングすると、絶縁フィルムに残存した応力によつて銅箔側にカールしてしまう。しかし、ガラス転移

点付近より高温で硬化したものは、このカール現象が全くなくなる。

〔発明の実施例〕

合成例1

温度計、塩化カルシウム管、攪拌棒、窒素吹込口を取付けた500mlの4つ口フラスコに毎分約100mlの窒素を流しながら、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル（以下DDEと略記する）35.9grとN-メチル-2-ピロリドン（以下NMPと略記する）425grを入れ攪拌しDDEを溶解した。この溶液を水冷浴で10℃以下に冷却しながら、ピロメリット酸二無水物（以下PMDAと略記する）39.1grを徐々に加え縮重合して、ねんちようなポリアミツク酸を得、さらに以後の造膜作業性を良くするためにこのワニスの回転粘度が約50ポアズになるまで85℃でクッキングを行なつた。

上述のようにして得られたポリアミツク酸ワニスを、ガラス板上にアプリケータを用いて均一に塗布し100℃の強制通風炉中に1時間放置し予

備乾燥を行ないポリアミツク酸フィルムを得、次いでこのポリアミツク酸フィルムを鉄わくに固定し200℃、300℃でそれぞれ1時間保持後、琥珀色のポリイミドフィルムを得た。

比較例1

合成例1で得たポリイミドの線膨張係数は、 $5.59 \times 10^{-5} \text{℃}^{-1}$ で約35μmの厚みをもつこのフィルムにボスチックジャパン製H2766エポキシ樹脂系接着剤（以下H2766と略記する）を約20μm塗布し、片面ニッケルメッキ処理した厚さ35μmの圧延銅箔と張合わせ、これに油圧式プレス機で40kg/cm²の圧力と150℃の熱をかけて30分間保持した。室温でこのフレキシブル銅張板は大きく湾曲してしまつた。

本発明において使用する線膨張係数とは、特にことわりがない限りガラス状態におけるもので測定は、フィルム状の試料をサーモメカニカルアナライザー（以下TMAと略記する）を用いて行ない、その結果ガラス転移点以下で最大傾きをもつ直線部から算出したものである。この際注意しな

ければいけないのは、試料のイミド化が完結して
いなかたり、残留応力、吸湿水分等があると、
測定途中に試料の収縮が起こり真の線膨張係数を
求めることができないので、試料は、予じめその
ガラス転移温度以上に加熱し除冷したものをを用い
なければならぬことである。

合成例 2

パラフェニレンジアミン（以下 p-PDA と略
記する）20.16 gr と 3, 3', 4, 4'-ビフ
エニルテトラカルボン酸二無水物（以下 s-
BPDA と略記する）54.84 gr を用いイミド化の
最終の加熱温度を 400℃ とした他は、合成例 1
と同様にしてポリイミドフィルムを得た。

実施例 1

合成例 2 で得たポリイミドフィルムの線膨張係
数は、 1.1×10^{-6} で比較例 1 と同様にしてフレ
キシブル銅張板を得た。このフレキシブル銅張板
は、カール、ねじれ、反りなどは、みられなかつ
た。

比較例 2

NMP 85 g を用いた他は、合成例 1 と同様にし
てポリアミツク酸ワニスを得た。さらにポリイ
ミドフィルムを得ようとしたが、もろくフィルム状
にはならなかつた。

実施例 3

合成例 3 で合成したポリアミツク酸ワニスをを用
いて比較例 2 と同様の操作を行なつた。得られた
フレキシブル銅張板は冷間時には絶縁材がもろか
つたが反りは全くなかつた。

合成例 4

1, 5-ジアミノナフタレン 5.25 g、s-
BPDA 9.76 g を用いた他は、合成例 3 と同様
にしてポリアミツク酸ワニスを得た。さらにポリ
イミドフィルムを得ようとしたが、もろくフィルム
状にすることはできなかつた。

実施例 4

合成例 4 で合成したポリアミツク酸ワニスをを用
いて比較例 2 と同様の操作を得なかつた。得られ
たフレキシブル銅張板は、冷間時には絶縁材がも
ろかつたが、銅箔を内側に湾曲しその湾曲半径は

合成例 1 で合成したポリアミツク酸ワニスを片
面粗化処理した厚さ 35 μ m の圧延銅箔にアプ
リケーターを用いて均一に塗布し、強制通風炉中に
100℃ で 1 時間乾燥後鉄わくに固定し 200℃、
400℃ でそれぞれ 1 時間、30 分保持した。室
温まで冷却後、鉄わくをはずすと約 35 μ m のポ
リイミド層をもつフレキシブル銅張板は、ポリイ
ミド層を内側に大きくカールし、このカールの湾
曲半径は 11.4 mm で厚さ 10 mm の真鍮板をのせて
一昼夜放置しても直らなかつた。

実施例 2

合成例 2 で合成したポリアミツク酸ワニスをを用
いた他は比較例 2 と同様にしてフレキシブル銅張
板を得た。このフレキシブル銅張板は、比較例 2
の場合とは逆に銅箔を内側にエッチング作業には
影響を及ぼさない程度にカールし、この湾曲半径
は、920 mm であつた。

合成例 3

100 ml の 4 つ口フラスコを用い、1, 4-ジ
アミノデユレン 5.37 g、s-BPDA 9.63 g、

126 mm であつた。

合成例 5 ~ 10

第 1 表に示される様に DDE、p-PDA、
s-BPDA を配合し、NMP の量を 85 gr にし
て合成例 2 と同様の操作をしてそれぞれのポリ
アミツク酸ワニス及びポリイミドフィルムを得た。

第 1 表

合成例	配 合 量 [gr]			DDE と s-PDA のモル比 [-]
	DDE	p-PDA	s-BPDA	
5	0.73	3.55	10.72	10 : 90
6	1.43	3.09	10.49	20 : 80
7	1.77	2.86	10.37	25 : 75
8	3.35	1.81	9.84	50 : 50
9	4.78	0.86	9.36	75 : 25
10	6.07	0	8.86	100 : 0

ポリイミドフィルムにおける DDE と p-PDA
の比と線膨張係数の関係を第 1 図に示す。

実施例 5 ~ 10

合成例 3 ~ 8 で得られたポリアミツク酸を用い
て実施例 2 と同様にして各共重合体のフレキシブ

ル銅張板を作成し、そのカールの度合について検討した。第2表及び第2図にその結果を示す。

第2表

実施例	共重合体におけるDDEとP-PDAのモル比	線膨張係数 [$^{\circ}\text{C}^{-1}$]	フレキシブル銅張板のわん曲半径 [mm]	エッチングへの影響
5	10:90	1.70×10^{-5}	121	なし
6	20:80	2.12×10^{-5}	∞	なし
7	25:75	3.16×10^{-5}	60	なし
8	50:50	3.77×10^{-5}	33	なし
9	75:25	4.47×10^{-5}	14	あり
10	100:0	4.98×10^{-5}	11	あり

実施例11

実施例6で得られたフレキシブル銅張板を300℃のハンダ浴に3分間ディップした。

このフレキシブル銅張板は、室温にもどしても導体と絶縁材の剝離、カールはみられなかった。

実施例12~17

実施例5~10で得られたフレキシブル銅張板のポリイミドフィルムの銅箔からのピール強度測定を試みたが、ポリイミドフィルムを銅箔から剝離することができず測定は、不可能だった。

このピール強度は、従来のフレキシブルプリント基板に比較して十分大きいことは明確である。

実施例18

合成例2で得た25 μm のフィルムに合成例6で合成したポリアミツク酸を約20 μm 均一に塗布し、100℃の通風炉中で1時間乾燥し片面ニッケルメッキした厚さ35 μm の圧延銅箔と貼り合わせて150℃で40 Kg/cm^2 の圧力下で30分放置してフレキシブル銅張板を得た。このフレキシブル銅張板の導体と絶縁材のピール強度は

1.6 Kg/cm を示した。ダイレクトコート法を使用すればこの程度の強い強度のものが得られる。

以上説明したように、本実施例により得られるフレキシブルプリント基板の特徴は、導体と絶縁材の線膨張係数の差を $1.5 \times 10^{-5}^{\circ}\text{C}^{-1}$ 以下にすることにより、熱履歴を加えてもカール、ねじり、反りを生じないことである。また、絶縁材又はその前駆体を導体に直接塗布、乾燥、硬化を行なうことも可能となり、接着工程を省くことができ非常に画期的である。

実施例19

実施例5の銅張り板を最終硬化温度を200℃、300℃、350℃、400℃と変えて作成した。銅張り板は、室温に冷却してもいずれも平坦であつた。しかし、銅箔をエッチングした結果、硬化温度が200℃と300℃のものは絶縁フィルムが銅箔側にカールした。350℃、400℃で硬化したものについては、エッチング後も平坦のままであつた。この絶縁フィルムのガラス転移温度は320℃であり、この温度以上に加熱すること

により、硬化時の溶剤の揮散やイミド化による収縮応力が緩和されたと思われる。

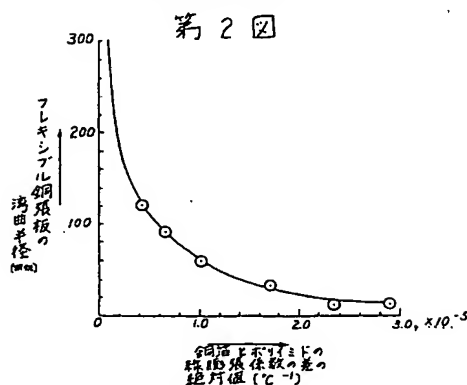
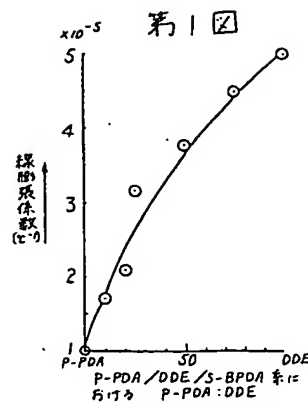
〔発明の効果〕

以上述べたように本発明のフレキシブルプリント基板は、導体と絶縁材との間に熱履歴を加えてもカール、ねじれ、反り等を生じず、しかも十分な接着力を有するという効果があり、またその製造においてはフィラーやガラス繊維等の異物混入を不要としかつ直接コートできるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図はポリイミドフィルムの成分比率と線膨張係数との関係を示す特性図、第2図は導体と絶縁材との線膨張係数差とフレキシブルプリント板の湾曲半径との関係を示す特性図である。

代理人 弁理士 高橋明夫



第1頁の続き

⑦発明者	金城 徳幸	日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立研究所内
⑦発明者	今泉 純一	下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館工場内
⑦発明者	三上 喜勝	下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館工場内
⑦発明者	池添 善幸	下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館工場内